ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СФЕРЫ НАУКИ И ИННОВАЦИЙ

УДК 001.3

ПУБЛИКАЦИОННЫЙ ЛАНДШАФТ РОССИЙСКОЙ НАУКИ

С. Л. Парфенова
(контактное лицо)

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП), Москва, Россия, parfyonova.s.l@yandex.ru

Д. В. Золотарёв

ФГАНУ «Социоцентр», Москва, Россия, zolotarev@5top100.ru

Е. Г. Гришакина

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП), Москва, Россия, eg@riep.ru

В. В. Богатов

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП), Москва, Россия, bogatov@riep.ru

Аннотация

Статья посвящена проблемам изучения существующих подходов к оценке публикационного ландшафта российской науки и количественных методов его оценивания. Цель исследования состояла в разработке универсальных способов анализа публикационного ландшафта российской науки, позволяющих проводить различные наукометрические эксперименты. Предметом исследования являлись методы анализа публикационного ландшафта российской науки. В основные задачи исследования входила разработка алгоритмов фракционного счета статей и иллюстрация практического применения этих алгоритмов.

Информационно-аналитической базой исследования являлось ядро международной системы научного цитирования Web of Science – платформа Web of Science Core Collection, которое отличает высокий уровень требований к качеству научных журналов, содержащих наиболее ценную информацию о результатах проводимых исследований по всем областям науки. В ходе исследования авторами статьи определены два методических подхода к расчету количества публикаций и разработаны четыре алгоритма фракционного счета, позволяющие проводить анализ библиографических сведений о публикациях исследователей в зависимости от целей и задач построения публикационного ландшафта российской науки.

Первый методический подход основан на определении числа аффилиаций и может быть использован в расчетах количества статей на всех уровнях иерархической системы. Второй методический подход основан на идентификации организаций или групп организаций и может быть использован для расчета количества их статей. Итогом работы стала иллюстрация применения разработанных алгоритмов для решения наиболее популярных типов задач, используемых при построении публикационного ландшафта российской науки.

Ключевые слова
Публикационный ландшафт российской науки, наукометрия, метод полного счета, метод фракционного/дробного счета, алгоритмы фракционного счета, наукометрический инструментарий, субъекты публикационной активности

PUBLICATION LANDSCAPE OF THE RUSSIAN SCIENCE

S. L. Parfenova
(corresponding author)

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL), Moscow, the Russian Federation, parfyonova.s.l@yandex.ru

D. V. Zolotarev

State autonomous Sociological Research Center, Moscow, the Russian Federation, zolotarev@5top100.ru

E. G. Grishakina

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL), Moscow, the Russian Federation, eg@riep.ru

V. V. Bogatov

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL), Moscow, the Russian Federation, bogatov@riep.ru

Abstract
This article is dedicated to the problems of the existing research approaches and quantitative methods of evaluation of the publication landscape of the Russian science. The aim of the research is to develop universal tools for the publication landscape of the Russian science analysis that enable different scientometric experiments. The subject of the research are the methods of analysis of the publication landscape of the Russian science. The main tasks of the research are 1) to develop algorithms for article fractional counting and 2) to demonstrate their application in practice. Web of Science Core Collection provides the information and analytical base of the research. This database is characterized by high requirements for the quality of scientific journals, which publish the most valuable information on research results in all fields of science. In the course of the study the authors have determined two methodological approaches to the calculation of the number of scientific publications and have worked out four algorithms of fractional counting, which enable different options of bibliographic data analysis depending on the aim and objectives of Russia's publication landscape construction. The first methodological approach is based on measuring the number of affiliations and may be applied at each level of the hierarchical system. The second approach is based on identification of organizations or organizations' groups and may be used to count the number of articles at the relevant levels. The research outcome is illustrated by application of the developed algorithms to the solution of the most typical tasks, which may arise in connection with mapping the publication landscape of the Russian science.

Keywords
Publication landscape of the Russian science, scientometrics, full counting approach, fractional counting approach, algorithms of fractional counting, scientometric tools, publication activity

Введение

Интерес к измерению и интерпретации количественных показателей публикационной активности проявился во второй половине XX века вместе с появлением научной статистики, а также информационных возможностей выявления устойчивых статистических закономерностей роста и распределения творческой продуктивности. Единицей творческой продуктивности отдельного ученого или научного коллектива, «меняющей часть социальной ткани науки» [1], является научная статья, результаты которой обычно получают в одних условиях, а используют – в других. С точки зрения П. А. Капицы, лауреата Нобелевской премии, академика АН СССР, «неопубликованный результат означает отсутствие этого самого результата» [2]. Работающий в стол ученый не сможет оказать воздействие на науку. По публично представленному результату научное сообщество дает оценку и высказывает свою позицию по предложенным в работе решениям. Кроме этого, благодаря наукометрическому анализу публикационной активности ученых появляется возможность объективной оценки их труда.

В России «количественные методы изучения развития науки как информационного процесса» впервые рассмотрены учеными В. В. Налимовым и З. М. Мульченко в книге «Наукометрия» [3], изданной в 1969 году. Авторы данной книги обратили внимание на до сих пор актуальные в современном библиометрическом сообществе вопросы, такие как информационная модель развития науки, цитируемость литературы, «незримые коллективы», внутренние связи в науке по языку библиографических ссылок и многое другое.

Одним из самых известных зарубежных исследователей, занимающихся вопросами анализа формальной структуры науки, является американский ученый Юджин Гарфилд, создавший Институт научной информации (ISI – ИНИ) и мультидисциплинарный указатель «Индекс цитирования» – Science Citation Index (SCI). В основу SCI Гарфилд заложил новую и необычную технику индексирования библиографических ссылок, позволяющую не только производить оперативный и многоаспектный поиск научной информации, но и осуществлять ее наукометрический анализ, не соблюдая дисциплинарных границ и страновых ограничений [4].

Как отмечает академик РАН И. А. Соколов, в условиях возрастания объемов научной и научно-технической информации «современный мир переживает смену парадигмы научных исследований. Все отчетливее прорисовывается так называемая четвертая парадигма, предполагающая переход от поиска данных к всестороннему анализу больших массивов информации» [5]. В связи с этим в науковедении возрастает актуальность проблемы модификации существующих подходов и количественных методов оценки, направленных на изучение публикационного ландшафта науки в отдельно взятой стране или мире в целом. Стоит отметить, что под публикационным ландшафтом авторы публикации понимают представление большого объема библиометрических данных научных статей в разрезах, позволяющих исследовать закономерности развития науки.

Анализ публикационного ландшафта российской науки – достаточно сложная, многофакторная задача, вызывающая интерес как у отдельных ученых, так и у администраторов науки. Результаты анализа открывают новые возможности для исследований и помогают:

– ученым на основе тематического анализа массива научных статей обнаружить актуальные направления научных исследований; определить, в каких журналах публикуются наиболее интересные и ценные результаты; выявить потенциальных соавторов и организовать совместную научную работу, в том числе в международных коллаборациях;
– администраторам науки определить наиболее изучаемые направления мировой и отечественной науки; проводить картирование и оценку научного потенциала страны; выявлять лидеров научной деятельности; отслеживать эффективность научной политики; обеспечивать высокий и растущий рейтинг страны в общемировых системах показателей науки.

Актуальность и востребованность темы исследования побудили авторов статьи заняться изучением данной научной проблемы. Была поставлена цель – разработать универсальные способы анализа публикационного ландшафта российской науки, позволяющие проводить различные наукометрические эксперименты.

Как известно, в наукометрии есть два подхода к количественной оценке научных статей: подход, основанный на методе полного счета (total/whole counting), и подход, основанный на методе дробного счета (fractional counting) [6]. Метод полного счета самый простой и предполагает, что каждому соавтору научной статьи засчитывается по одной статье независимо от количества авторов, участвовавших в ее написании. Если соавторы аффилированы с разными организациями, то в отчетных документах каждая организация учитывает по одной статье. Например, в статье указано три автора, каждый из которых аффилирован с какой-либо определенной организацией. Согласно данным этих организаций, вместо одной статьи в итоговых отчетах ведомственного уровня появляется три. Из этого следует, что метод полного счета имеет существенный недостаток – многократное дублирование статей в системах мониторинга федерального уровня. В противовес методу полного счета метод дробного счета, или метод фракционного счета, лишен данного недостатка. Так, в соответствии с условием примера, статья будет относиться к каждой из трех организаций в соотношении 1:3, что исключает ее дублирование во всех системах учета и позволяет на федеральном уровне проводить корректный сравнительный анализ количества публикаций, как по типам организаций, так и по группам организаций, объединенных каким-либо признаком. Широкие аналитические возможности применения метода фракционного счета определили следующие задачи исследования:

– разработать инструменты, необходимые для построения публикационного ландшафта российской науки;

– проиллюстрировать практическое применение таких инструментов.

Методы исследования

В конце 80-х годов XX века начинается поиск наилучшего метода количественной оценки публикаций. С целью понимания позиции ученых-наукометристов по этому вопросу, проанализируем основные результаты их исследований.

Одной из первых работ, в которой рассматривался метод фракционного счета и впервые введено разделение статей на фракции в соответствии с количеством авторов, считается статья D. De S. Price, D. B. Beaver [7].

Дальнейшее развитие метод фракционного счета получил в работах зарубежных ученых. Так, в работе Cf. J. Anderson, P. Collins, J. Irvine P. A. Isard, B. R. Martin, F. Narin, K. Stevens [8] обосновывается необходимость «взвешивания» долей статей в соответствии с числом авторов (организаций) от каждой страны. Авторы B. R. Martin, J. Irvine, F. Narin, C. Sterrit, K. A. Stevens [9] доказывают целесообразность применения метода равномерного распределения фракций статей в случае межстрановых сопоставлений.

Исследователи A. J. Nederhof, H. F. Moed [10] проводят анализ зависимости доли страны в международных коллаборационных статьях от доли коллаборационных статей страны в общем количестве статей по какому-либо научному направлению и вводят понятие «фракционированная степень». Фракционированная степень – это «взвешенная» фракция, используемая в распределении международных публикаций. Приведем фрагмент из исследуемой статьи. Пусть авторы из Нидерландов написали 100 статей по химии в соавторстве с учеными из одной другой страны (каждая страна получает по 1/2 статьи), 60 статей в соавторстве с учеными из двух других стран (каждая страна получает по 1/3 статьи) и 12 статей в соавторстве с учеными из трех других стран (каждая страна получает по 1/4 статьи). Тогда фракционирование 172 статей будет проведено следующим образом:

$$(100\times0,5+60\times0,333+12\times0,25)/172 = 72,98/172 = 0,424,$$

из чего следует, что фракционированная степень Нидерландов в 172 статьях равна 42,4%, или 72,9 статьи.

В статье C. De Lange, W. Glanzel [11] предпринята попытка с помощью метода фракционного счета описать модель измерения и анализа масштабов международного соавторства. В работе L. Egghe, R. Rousseau, G. Van Hooydonk [12] показана возможность применения метода фракционного счета для оценки вклада различных игроков (авторов, исследовательских групп, стран) в общий объем публикаций и определения влияния специальных национальных или международных программ.

Есть работы, в которых авторы показывают, что метод фракционного счета применим не во всех случаях. Например, в статье L. Leydesdorff

[13] не рекомендовано использовать данный метод при учете публикаций в межстрановых сопоставлениях, поскольку в случае увеличения международных публикаций происходит искусственное снижение числа национальных статей. То, что фракционный счет является не единственным методом учета статей, отмечено в работе A. Schubert, W. Glanzel, T. Braun [14], в которой приводятся доводы в пользу прямого счета и обосновываются случаи его применения. В работе I. Ajiferuke, Q. Burell, J. Tague [15] предлагается использовать различные подходы в наукометрических измерениях в зависимости от целей исследования.

Наиболее значимое исследование, с точки зрения авторов данной статьи, описано в работе Mu-Hsuan Huang and Chi-Shiou Lin, Dar-Zen Chen [16]. Данные исследователи провели наблюдение за «публикационной инфляцией» в зависимости от используемого метода счета (полного счета, тотального счета, прямого счета, полного нормализованного счета, тотального нормализованного счета). На основе массива публикаций по физике за 1989–2008 годы, разными методами проведены измерения числа статей, числа цитирований, а также соотношения «цитирования – статья». Результаты показали, что популярный метод полного счета, по логике которого каждой стране в коллаборации причисляется по одному баллу за статью, не может считаться лучшим. Исследователи рекомендовали для расчета данных параметров использовать метод прямого счета или метод фракционного счета.

Следует отметить, что уже в 70–80-е годы XX века советские ученые, работавшие в области наукометрии, стремились найти наиболее оптимальные и объективные пути определения числа научных публикаций с помощью языка математических моделей. Большое количество работ по этой тематике можно найти в ежегодниках «Системные исследования» за тот же период. Например, в работе А. А. Игнатьева и А. И. Яблонского [17] проводится детальный анализ закона Лотки и логнормального распределения для определения истинного вклада ученых в научные результаты через выявление числа статей и количества авторов, принимавших участие в исследованиях. В соответствии с законом Лотки большое число исследователей малой продуктивности оказываются авторами такого же числа статей, что и небольшое число исследователей большой продуктивности. При этом за минимальную единицу продуктивности принимается одна статья. Авторы вводят понятие «нуль-продуценты», подразумевая под ними научных работников, которые вносят значимый вклад в исследование, но не включаются в конечные публикации как авторы. Противоположное понятие – «продуценты». Если минимальным измерителем (число публикаций принимается за Y) для продуцента является единица $Y \geq 1$, то для нуль-продуцентов интервалом для измерения принимается $0 \leq Y \leq 1$. Как видим, используются приемы дробного счета публикаций для разных типов исследователей. В работе С. Д. Хайтуна [18] отдельная глава посвящена методам подсчета числа публикаций, однако вопросам целочисленного или дробного учета статей отведено

очень скромное место, а упор сделан на динамические изменения числа публикаций и разнообразные корреляции с другими характеристиками.

Современные исследования российских наукометристов в основном направлены на изучение динамических рядов по данным, содержащимся в базах Web of Science, Scopus и других, тогда как изучению количественных методов оценки публикационной активности ученых уделяется мало внимания. Так, во второй главе монографии [6, с. 79–80], которая является «исчерпывающим обзором ряда современных методов и техник мониторинга и оценки прогресса научных исследований и технологий»[1] и содержит большое количество ссылок на отечественные и зарубежные исследования, приведено описание двух методов учета статей: метода полного счета и метода дробного счета (фракционного счета). Краткое методологическое объяснение разницы между этими методами приведено в данной монографии для понимания читателем сущности метода полного счета, которым осуществляются все дальнейшие расчеты.

Таким образом, анализ публикаций, авторами которых являются зарубежные и отечественные ученые и которые направлены на изучение и развитие количественных методов измерения, показал, что большинство исследователей рекомендуют применять метод фракционного счета. Авторы данной статьи разделяют эту точку зрения и предлагают использовать метод дробного счета в основе своих разработок.

Исходными данными для проведения настоящего исследования являлись массивы библиографических сведений о научных статьях, содержащие информацию о теме статьи, ее авторах и организациях, к которым авторы статьи себя относят.

Для анализа публикационного ландшафта российской науки выбрано ядро международной системы научного цитирования Web of Science – платформа Web of Science Core Collection (WoS CC), которое содержит свыше 59 миллионов записей научных публикаций; свыше 1 миллиарда ссылок пристатейной библиографии; данные о публикациях и цитировании за более чем 115 лет и охватывает более 12 000 научных журналов, 12 000 серий трудов конференций и более 50 000 книг [19]. Эту базу данных отличает высокий уровень требований к качеству научных журналов, содержащих наиболее ценную информацию о результатах проводимых исследований по всем областям науки.

Существует доводы как за, так и против использования данных из этого источника при анализе российского публикационного ландшафта. Доводы за сводятся к тому, что научные статьи, которые опубликованы в журналах, индексируемых в WoS CC, содержат сведения об актуальных и значимых результатах исследований за достаточно большой временной период (более 100 лет). Доводы против основываются на следующем утверждении: в WoS CC индексируется небольшая доля российских журналов, а в иностранных журналах публикуется небольшая доля российских авторов. Однако доводы против не препятствуют изучению причин низкой конкурентоспособности российской науки.

---

[1] Из вступительного слова Юджина Гарфилда к этой монографии.

Описание алгоритмов фракционного счета статей

Как уже отмечалось, публикационный ландшафт российской науки может быть построен с использованием метода полного счета или фракционного счета. Метод фракционного счета позволяет устранить проблему искажения показателей публикационной активности на всех уровнях анализа субъектов публикационной активности (рисунок 1), что соответствует логике и цели данного исследования. Поэтому авторами статьи принято решение заложить этот метод в основу формирования нового наукометрического инструментария.

По результатам проведенных теоретических исследований и наукометрических экспериментов авторами предложено два методических подхода к расчету количества публикаций. Первый методический подход основан на определении числа аффилиаций и может быть использован в расчетах количества статей на всех уровнях иерархической системы (рисунок 1). Второй методический подход основан на идентификации организаций или групп организаций и может быть использован для расчета количества их статей.

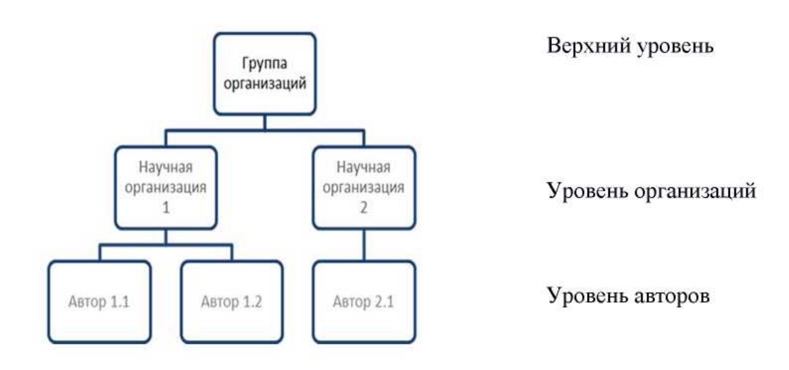


Рисунок 1. Иерархическая структура уровней субъектов публикационной активности [20]

Наукометрический инструментарий, в основу которого заложен первый методический подход, включает два алгоритма фракционного счета:

– алгоритм фракционного счета статей пропорционально числу авторов и количеству аффилиаций авторов (АФС 1);
– алгоритм фракционного счета статей пропорционально количеству аффилиаций авторов (АФС 2).

Модель расчета по каждому из этих алгоритмов состоит из четырех шагов (рисунок 2).

ШАГ 1. Выявление аффилиаций.

ШАГ 2. Определение доли статьи.

ШАГ 3. Определение числа статей организации.

ШАГ 4. Определение числа статей группы организаций.

Первый подход

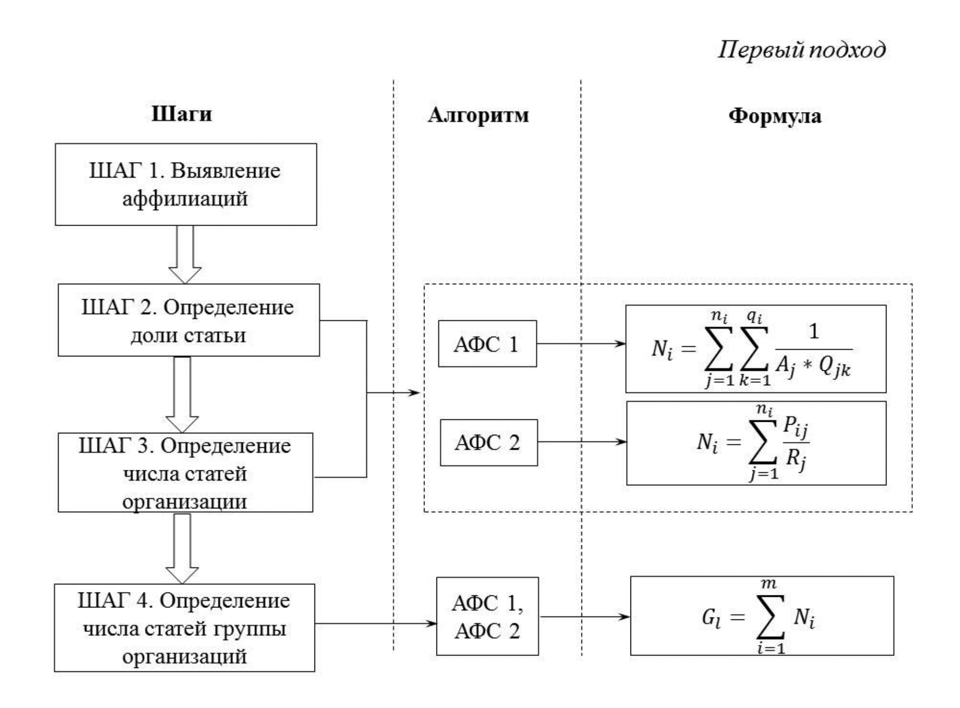


Рисунок 2. Схема расчета количества публикаций на основе первого методического подхода

В рамках второго методического подхода предложены два алгоритма (рисунок 3):

– алгоритм фракционного счета статей пропорционально числу однозначно определяемых организаций, указанных авторами в статье (АФС 3);
– алгоритм фракционного счета статей в равных долях, отнесенных к группам организаций (АФС 4).

Модель расчета по каждому из этих алгоритмов состоит из трех шагов:

АФС 3	АФС 4
ШАГ 1. Определение количества организаций.	ШАГ 1. Определение числа организаций.
ШАГ 2. Определение общего количества статей каждой организации.	ШАГ 2. Отнесение организаций к группе организаций.
ШАГ 3. Определение числа статей группы организаций.	ШАГ 3. Определение числа статей группы организаций.

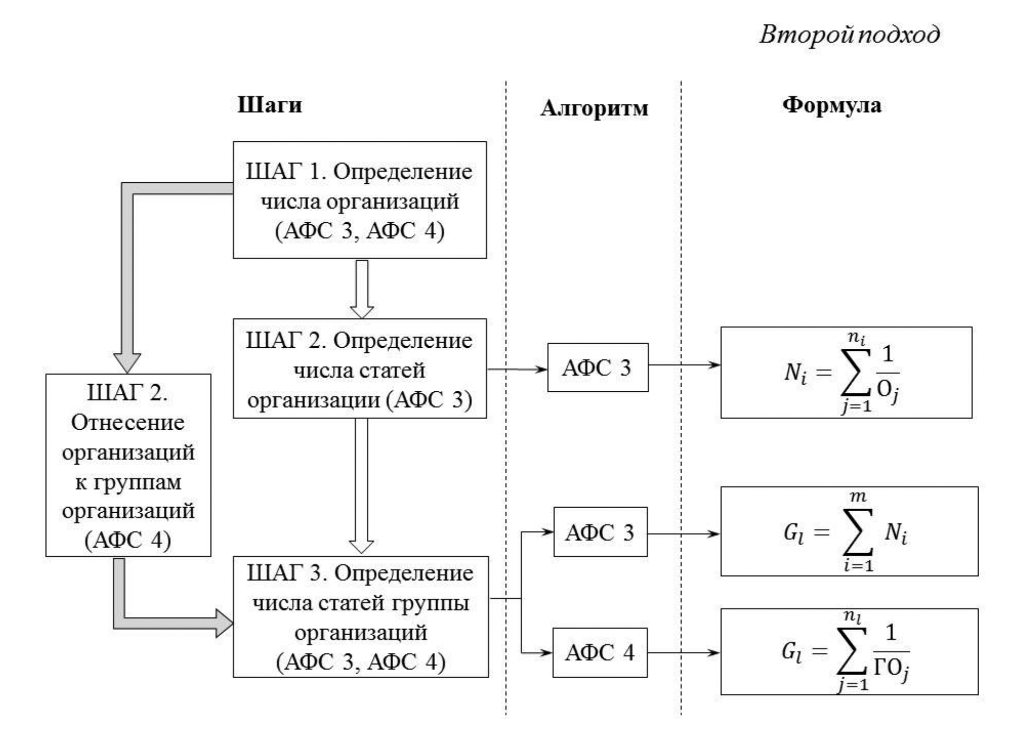


Рисунок 3. Схема расчета количества публикаций на основе второго методического подхода

Рассмотрим более подробно механизм расчета по каждому алгоритму.

Алгоритм фракционного счета статей пропорционально числу авторов и количеству аффилиаций авторов (АФС 1) предполагает распределение статьи в равных долях по всем авторам, а затем – дальнейшее распределение доли автора пропорционально количеству аффилированных организаций.

Для определения общего количества статей, приходящихся на организацию *i,* требуется суммировать доли статей организации *i* (формула 1):

$$N_i = \sum_{j=1}^{n_i} \sum_{k=1}^{q_i} \frac{1}{A_j * Q_{jk}}, \qquad (1)$$

где

n_i – количество статей, авторы которых указали организацию *i* в своей аффилиации;

q_i – количество аффилиаций организации *i* в статье *j*;

Q_{jk} – количество аффилиаций автора *k,* указанных в статье *j*;

A_j – число авторов статьи *j.*

Алгоритм фракционного счета статей пропорционально количеству аффилиаций авторов (АФС 2) предполагает распределение долей статьи между организациями пропорционально количеству связей между авторами и организациями (формула 2) [21]:

$$N_i = \sum_{j=1}^{n_i} \frac{P_{ij}}{R_j}, \qquad (2)$$

где

n_i – количество статей, авторы которых указали организацию *i* в своей аффилиации;

P_{ij} – количество аффилиаций авторов с организацией *i*, указанных в статье *j*;

R_j' – количество аффилиаций, указанных всеми авторами статьи *j.*

Алгоритм фракционного счета статей пропорционально числу однозначно определяемых организаций, указанных авторами в статье (АФС 3), предполагает распределение статьи между организациями пропорционально количеству различных организаций, указанных авторами в статье (формула 3):

$$N_i = \sum_{j=1}^{n_i} \frac{1}{O_j}, \qquad (3)$$

где

n_i – количество статей, авторы которых указали организацию *i* в своей аффилиации;

O_j – количество организаций, указанных авторами в статье *j*.

Определение общего количества статей для алгоритмов АФС 1, АФС 2 и АФС 3 по группе организаций (G_l) осуществляется по формуле 4:

$$G_l = \sum_{i=1}^{m} N_i, \qquad (4)$$

где

m – количество фракций статей организаций, относящихся к группе организаций *l.*

Алгоритм фракционного счета статей в равных долях, отнесенных к группам организаций (АФС 4), предполагает распределение статьи между группами организаций в равном соотношении (формула 5):

$$G_l = \sum_{j=1}^{n_l} \frac{1}{ГО_j}, \quad (5)$$

где

n_l – количество статей, в которых указаны организации, относящиеся к группе организаций l;

$ГО_j$ – количество групп организаций, к которым относятся организации, указанные в статье j.

При использовании всех четырех алгоритмов зарубежные аффилиации не учитываются.

Примеры расчета количества статей на основе разработанных алгоритмов фракционного счета

Проиллюстрируем применение алгоритмов фракционного счета в рамках первого и второго методических подходов (рисунок 4).

Пусть авторы организации (Организация 1), относящейся к группе организаций (Группа организаций 1, или $ГО_1$), опубликовали 4 статьи в соавторстве с исследователями из других организаций. Предположим, что доли трех статей, относящихся к Организации 1 и, соответственно, к $ГО_1$, определены и приведены в таблице 1. Необходимо определить долю четвертой статьи, относящуюся к Организации 1 и к $ГО_1$.

Таблица 1. Исходные данные для расчета

Номер статьи	Доля статей для Организации 1	Доля статей для $ГО_1$
2	$\frac{5}{7}$	0,58
3	$\frac{5}{7}$	0,31
4	$\frac{1}{5}$	0,92

Искомая статья j является результатом совместной научно-исследовательской деятельности пяти авторов (А1–А5) трех организаций (одна из которых – Организация 1), относящихся к двум группам организаций (одна из которых – $ГО_1$). Четыре автора указали по одной аффилиации, и один автор – две аффилиации.

Автор А1 указал в качестве аффилиации Организацию 1, автор А2 – Организацию 2, автор А3 – Организацию 3, автор А4 – Организацию 1,

автор А5 – Организацию 1 и Организацию 2. Организация 1 и Организация 2 принадлежат Группе организаций 1, а Организация 3 – Группе организаций 2 (рисунок 4).

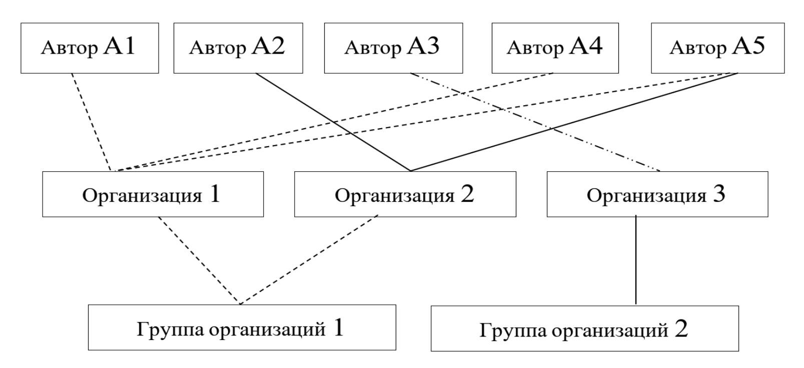


Рисунок 4. Графическое представление условий примера [20]

Пример расчета количества статей, приходящихся на группу организаций ($ГО_1$), алгоритмом фракционного счета статей пропорционально числу авторов и количеству аффилиаций авторов (АФС 1).

ШАГ 1.

Определим количество аффилиаций каждого автора. По условиям примера автор А5 имеет две аффилиации (то есть $Q_{j5} = 2$), остальные авторы имеют по одной аффилиации ($Q_{j1}=Q_{j2}=Q_{j3}=Q_{j4}=1$).

ШАГ 2.

Рассчитаем доли статьи, относящиеся к каждой организации.

1. Организация 1 (в этом случае i=1) имеет 3 аффилиации от авторов А1, А4 и А5. Тогда доля статьи j, приходящаяся на Организацию 1, составит:

$$N_1 = \frac{1}{A_j * Q_{j1}} + \frac{1}{A_j * Q_{j4}} + \frac{1}{A_j * Q_{j5}} = \frac{1}{5*1} + \frac{1}{5*1} + \frac{1}{5*2} = \frac{5}{10}.$$

2. Организация 2 имеет две аффилиации: от авторов А2 и А5. Тогда доля статьи j, приходящаяся на Организацию 2, составит:

$$N_2 = \frac{1}{A_j * Q_{j2}} + \frac{1}{A_j * Q_{j5}} = \frac{1}{5*1} + \frac{1}{5*2} = \frac{3}{10}.$$

3. На Организацию 3 приходится $\frac{1}{5}$ доля статьи, так как эта организация имеет одну аффилиацию с автором А3:

$$N_3 = \frac{1}{A_j * Q_{j3}} = \frac{1}{5}.$$

Сумма долей по всем организациям, аффилированным с данной статьей, даст единицу:

$$N_1 + N_2 + N_3 = \frac{5}{10} + \frac{3}{10} + \frac{1}{5} = 1.$$

ШАГ 3.

Определим число статей, в которых указана организация i. Для этого по формуле (1) просуммируем все доли статей, относящиеся к публикациям организации i.

В примере дано четыре статьи. Доля первой статьи для организации N_1 уже рассчитана ($\frac{5}{10}$), доли остальных статей для организации N_1 представлены в примере (таблица 1). Исходя из имеющейся информации общее количество статей организации N_1 будет равно:

$$N_1 = \frac{5}{10} + \frac{3}{8} + \frac{5}{7} + \frac{1}{5} = 1{,}79.$$

Аналогично рассчитывается количество статей и для других организаций.

ШАГ 4.

Определим количество статей, приходящееся на каждую группу организаций. Для этого требуется сложить доли статей всех организаций, относящихся к этой группе.

1. В соответствии с примером Группа организаций 1 получит $\frac{8}{10}$ долей статьи ($\frac{5}{10}$ долей статьи Организации 1 и $\frac{3}{10}$ – Организации 2):

$$ГО_1 = N_1 + N_2 = \frac{5}{10} + \frac{3}{10} = \frac{8}{10}.$$

2. Группа организаций 2 получит $\frac{1}{5}$ долю данной статьи ($\frac{1}{5}$ доля статьи Организации 3):

$$ГО_2 = N_3 = \frac{1}{5}.$$

Сумма долей по каждой группе организаций даст единицу:

$$ГО_1 + ГО_2 = \frac{8}{10} + \frac{1}{5} = 1.$$

Для определения количества статей по группе организаций необходимо просуммировать доли всех статей, относящиеся к данной группе.

В рассмотренном примере доля Группы организаций 1 равна 0,8. Доли статей других организаций, включенных в эту группу, приведены в таблице 1.

Тогда общее количество статей по Группе организаций 1 будет равно:

$$G_1 = 0{,}8 + 0{,}58 + 0{,}31 + 0{,}92 = 2{,}61.$$

Аналогично рассчитывается количество статей по другим группам организаций.

Пример расчета доли статьи, приходящейся на каждую группу организаций, алгоритмом фракционного счета статей пропорционально количеству аффилиаций авторов (АФС 2).

Определим общее число аффилиаций, указанных всеми авторами статьи (R_j). В примере общее число аффилиаций равно 6 ($R_j = 6$). Тогда на каждую аффилиацию приходится $\frac{1}{6}$ доля статьи.

Далее рассчитаем долю статьи для организации *i*. Для этого потребуется определить число аффилиаций авторов с каждой организацией (P_{ij}).

1. Организация 1 получит $\frac{3}{6}$ доли статьи, так как на нее приходится 3 аффилиации, $P_{1j} = 3$:

$$N_1 = \frac{P_{1j}}{R_j} = \frac{3}{6} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6}.$$

2. Организация 2 получит $\frac{2}{6}$ доли статьи, так как на нее приходится 2 аффилиации, $P_{2j} = 2$:

$$N_2 = \frac{P_{2j}}{R_j} = \frac{2}{6} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6}.$$

3. Организация 3 получит $\frac{1}{6}$ долю статьи, так как на нее приходится 1 аффилиация, $P_{3j} = 1$:

$$N_3 = \frac{P_{3j}}{R_j} = \frac{1}{6}.$$

Сумма долей по всем организациям, аффилированным с данной статьей, даст единицу:

$$N_1 + N_2 + N_3 = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} + \frac{1}{6} = 1.$$

Рассчитаем доли статьи, приходящиеся на каждую группу организаций *l*.

1. В соответствии с формулой (4) Группа организаций 1 получит $\frac{5}{6}$ долей статьи ($\frac{3}{6}$ доли статьи Организации 1 и $\frac{2}{6}$ – Организации 2):

$$\text{ГО}_1 = N_1 + N_2 = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}.$$

2. Группа организаций 2 получит $\frac{1}{6}$ долю данной статьи ($\frac{1}{6}$ доля статьи Организации 3):

$$\text{ГО}_2 = N_3 = \frac{1}{6}.$$

Сумма долей по всем группам организаций, определяемым в статье, даст единицу:

$$\text{ГО}_1 + \text{ГО}_2 = \frac{5}{6} + \frac{1}{6} = 1.$$

Пример расчета доли статьи, приходящейся на каждую группу организаций, алгоритмом фракционного счета статей пропорционально числу однозначно определяемых организаций, указанных авторами в статье (АФС 3).

Определим количество различных организаций, указанных в статье j. В примере указано три организации (O_j =3). Затем рассчитаем доли статьи, приходящиеся на организацию i.

Так как однозначно определяемых организаций всего три, то на каждую из них приходится $\frac{1}{3}$ доля статьи:

$$N_1 = N_2 = N_3 = \frac{1}{3}.$$

Рассчитаем доли статьи, приходящиеся на каждую группу организаций l.

1. Группа организаций 1 получит $\frac{2}{3}$ доли статьи ($\frac{1}{3}$ доля статьи Организации 1 и $\frac{1}{3}$ – Организации 2):

$$ГО_1 = N_1 + N_2 = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}.$$

2. Группа организаций 2 получит $\frac{1}{3}$ долю данной статьи ($\frac{1}{3}$ доля статьи Организации 3):

$$ГО_2 = N_3 = \frac{1}{3}.$$

Сумма долей по всем группам организаций, определяемым в статье, даст единицу:

$$ГО_1 + ГО_2 = \frac{2}{3} + \frac{1}{3} = 1.$$

Пример расчета количества публикаций для группы организаций алгоритмом фракционного счета статей в равных долях, отнесенных к группам организаций (АФС 4).

Для расчета по формуле (5) необходимо предварительно привязать каждую организацию, указанную в статье, к соответствующей группе организаций.

В соответствии с указанным выше примером три организации относятся к двум группам организаций. Расчет количества публикаций по каждой группе организаций будет равен:

$$ГО_1 = ГО_2 = \frac{1}{2}.$$

Сумма долей по всем группам организаций, определяемым в статье, даст единицу.

Сравнительный анализ алгоритмов фракционного счета

Как показано в примере, все алгоритмы фракционного счета при суммировании долей статьи по каждой организации или по каждой группе организаций дают единицу. Это свидетельствует об отсутствии ошибок в расчетах по каждому из приведенных алгоритмов, то есть погрешность расчета равна нулю. Некоторая вариация интегральных значений (в пределах 1–2%) свидетельствует о большей степени влияния того или иного фактора, заложенного в способ расчета.

На вес доли статьи, относимой к той или иной организации, могут оказывать влияние следующие факторы (таблица 2): число внешних ав-

торов и количество организаций, указанных в статье. На вес доли статьи, относимой к той или иной группе организаций, может оказать дополнительное влияние количество групп организаций, определяемых в статье.

Таблица 2. Факторы, влияющие на вес доли статьи по какому-либо признаку

Алгоритм фракционного счета	Число авторов	Количество организаций	Количество групп организаций
АФС 1	+	+	–
АФС 2	+	+	–
АФС 3	–	+	–
АФС 4	–	–	+

Рассмотрим влияние отдельных факторов.

Авторами статьи проанализированы библиографические данные о публикациях за 2015 год (более 33 тысяч публикаций). В ходе работы выявлена зависимость между количеством аффилиаций, указанных в статье, числом авторов и количеством организаций. В связи с этим определены управляющая (объясняемая) и объясняющие переменные.

Так, управляющей переменной является «Количество аффилиаций», первой объясняющей переменной – «Число авторов», второй – «Количество организаций». Для них рассчитаны линейные коэффициенты регрессии (таблица 3).

Значимость корреляционной зависимости между указанными переменными высокая (коэффициент детерминации равен 0,994), что свидетельствует об устойчивости изучаемой модели.

Таблица 3. Значения коэффициентов линейной регрессии аффилиаций от авторов и организаций

Переменные	Количество аффилиаций	Число авторов	Количество организаций
Значение коэффициентов	–0,668	1,000	0,621

Для сравнительной оценки переменных требуется построить модель в стандартизованном масштабе (таблица 4), поскольку все стандартизованные переменные имеют нулевую среднюю величину и одинаковую дисперсию, равную единице. Стандартизованная модель дает основание сравнивать и оценивать степень влияния факторов на результат через значение стандартизованных коэффициентов.

Таблица 4. Значения стандартизованных коэффициентов линейной регрессии

Стандартизованные переменные	Нормированное значение числа авторов	Нормированное значение количества организаций
Значение коэффициентов	0,964	0,051

Величина стандартизованных коэффициентов не зависит от масштаба измерения объясняемой и объясняющих переменных модели.

Проанализировав построенную модель, можно сделать вывод о том, что наибольшее влияние на формирование аффилиаций оказывает фактор «Число авторов» (значение коэффициента – 0,964). Влияние данного фактора можно наблюдать при расчете количества публикаций с помощью АФС 1.

Как уже отмечалось ранее, методический подход, в соответствии с которым разработаны два алгоритма фракционного счета – АФС 1 и АФС 2, основан на выявлении числа аффилиаций. Результаты исследования доказали, что определяющим фактором, оказывающим значительное влияние на число аффилиаций, является «Число авторов». Исходя из этого, можно предположить, что АФС 1 и АФС 2 могут в равной степени использоваться при решении практических задач. Однако АФС 1 отличает от АФС 2 то, что он в явном виде учитывает наиболее влиятельный фактор. Поэтому для решения задач, связанных с учетом вклада авторов в написание статьи, авторы данной публикации рекомендуют использовать алгоритм фракционного счета статей пропорционально числу авторов и количеству аффилиаций авторов (АФС 1).

Возможные способы практического использования алгоритмов фракционного счета

Разработанные алгоритмы фракционного счета направлены на решение широкого круга задач наукометрического анализа. В данной части статьи все расчеты сделаны на основе алгоритма фракционного счета статей пропорционально числу авторов и количеству аффилиаций авторов (АФС 1).

Авторами статьи предложено рассмотреть три наиболее популярных типа задач, используемых при построении публикационного ландшафта российской науки, такие как рейтинг организаций по количеству публикаций внутри группы организаций, распределение публикаций по группам организаций и распределение публикаций российских исследователей по типам организаций.

Рейтинг научных организаций по количеству публикаций внутри группы организаций может применяться для ранжирования организаций высшего профессионального образования внутри следующих групп: федеральных университетов, научно-исследовательских университетов, вузов – участников проекта «5–100» или для ранжирования научных организаций (например, государственных научных центров) внутри ведомства или группы.

На рисунке 5 показан топ-5 федеральных университетов по количеству публикаций российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных Web of Science, за 2011–2015 годы.

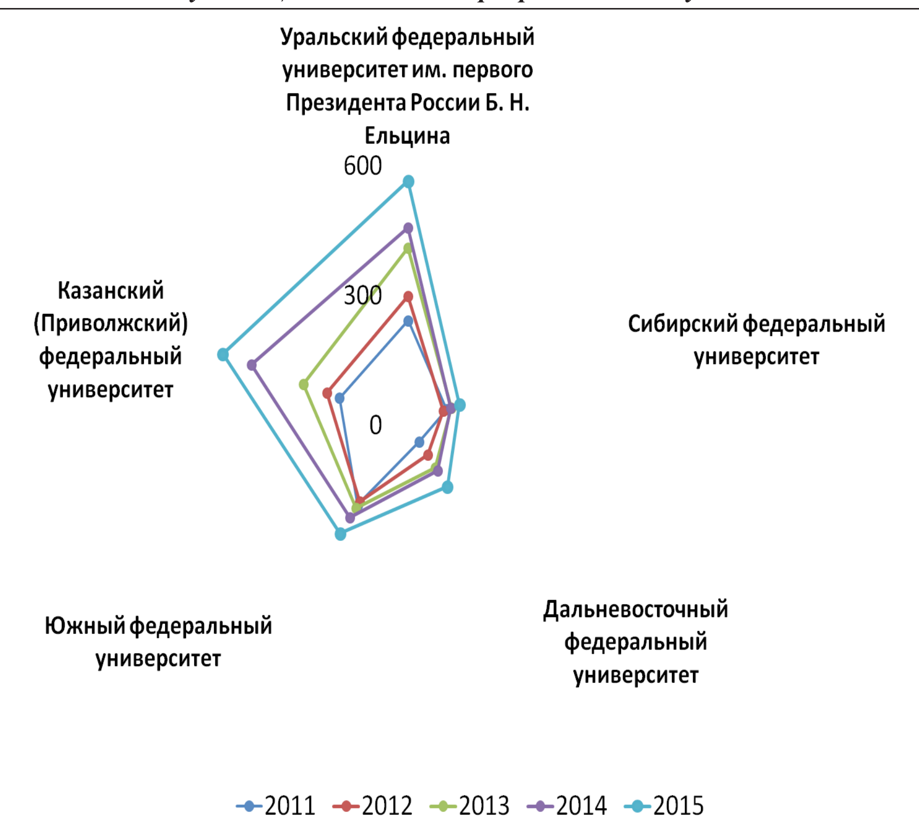


Рисунок 5. Рейтинг федеральных университетов по количеству публикаций в научных журналах, индексируемых в Web of Science (дата обращения: 02.10.2016)

Используя графическую модель представления результатов расчета (рисунок 5), можно увидеть основных лидеров в группе и динамику изменения количества публикаций по каждому федеральному университету.

Задача распределения публикаций по группам организаций чаще всего возникает при сопоставительном анализе количества публикаций между ведомствами/финансирующими организациями. На основе данного распределения можно оценить вклад каждого ведомства/финансирующей организации в публикационную статистику России (рисунок 6).

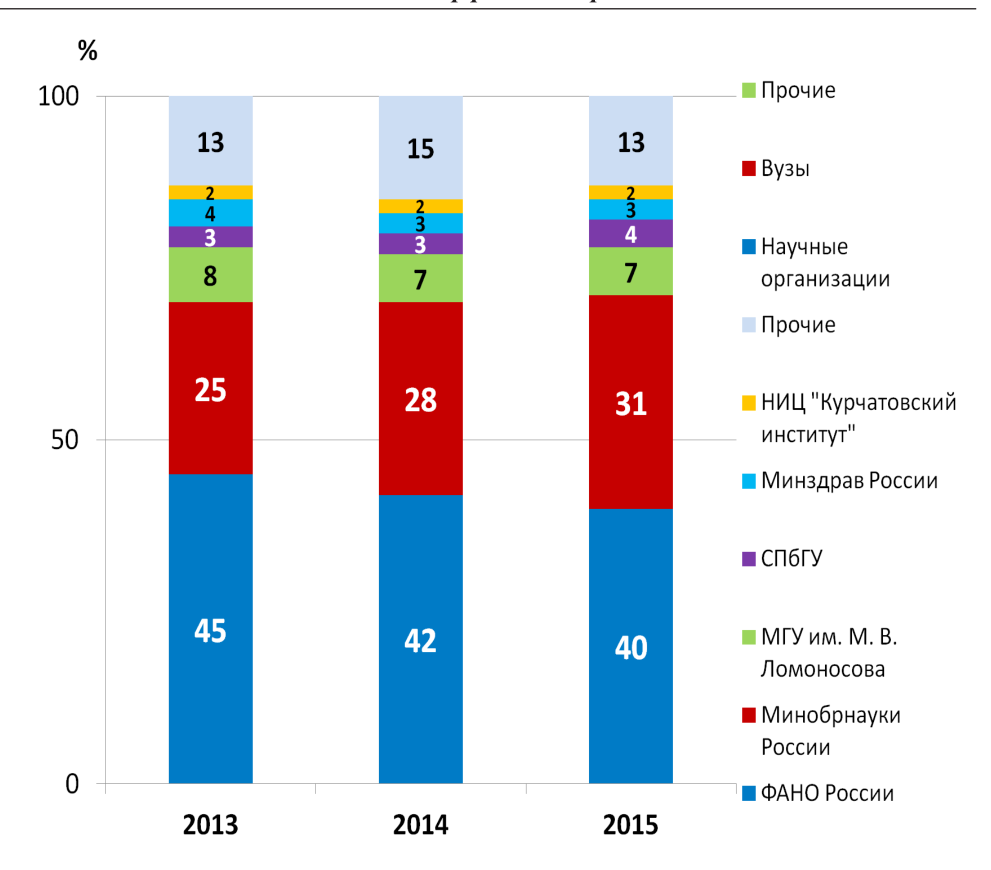


Рисунок 6. Динамика публикационной активности российских исследователей по группам организаций, по данным Web of Science (дата обращения: 02.11.2016)

Так, по данным рисунка 6, значительная доля публикаций российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных Web of Science, приходится на научные организации, подведомственные ФАНО России, и университеты, подведомственные Минобрнауки России. Наблюдая динамику изменения показателя за 2013–2015 годы, следует отметить, что удельный вес публикаций научных организаций, подведомственных ФАНО России, сократился на 5% при положительной динамике доли публикаций университетов, подведомственных Минобрнауки России (рост составил 6%).

Значительный интерес в формировании публикационного ландшафта российской науки представляет распределение публикаций российских исследователей по типам организаций: университетам и научным организациям. В состав указанных типов организаций включены организации как государственного, так и предпринимательского сектора науки. На рисунке 7 показана динамика распределения публикаций российских исследователей по типам организаций за период 2013–2015 годов.

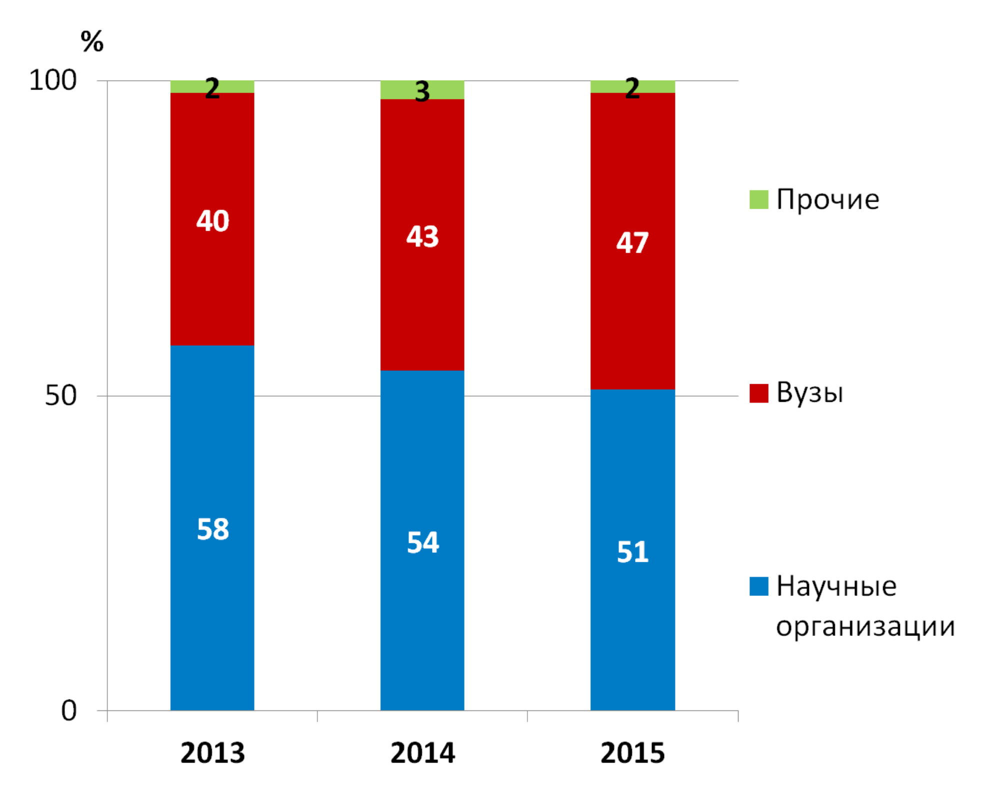


Рисунок 7. Динамика публикационной активности российских исследователей по типам организаций, по данным Web of Science (дата обращения: 02.11.2016)

Анализ динамики распределения публикаций по типам публикаций за период 2013–2015 годов (рисунок 7) демонстрирует снижение удельного веса публикаций научных организаций (сокращение на 6%) при неизменном росте доли публикаций университетов (увеличение на 6%).

Представленные примеры не раскрывают полностью возможности наукометрического инструментария, разработанного авторами статьи. Дополнительные возможности формирования публикационного ландшафта российской науки с использованием данных алгоритмов, такие как тематический анализ статей, анализ публикаций в соавторстве, межстрановые сопоставления и многие другие, будут рассмотрены в следующих публикациях.

Заключение

По результатам проведенного теоретического исследования и наукометрических экспериментов авторами статьи сформировано два методических подхода к разработке алгоритмов фракционного счета, ориентированных на построение публикационного ландшафта российской науки.

Первый методический подход основан на определении числа аффилиаций и может быть использован в расчетах количества статей на всех уровнях субъектов публикационной активности. Второй методический подход основан на идентификации организаций или групп организаций и может быть использован для расчета количества их статей.

На базе первого подхода разработаны следующие наукометрические инструменты:

алгоритм фракционного счета статей пропорционально числу авторов и количеству аффилиаций авторов (АФС 1);

алгоритм фракционного счета статей пропорционально количеству аффилиаций авторов (АФС 2).

На базе второго подхода разработаны следующие наукометрические инструменты:

алгоритм фракционного счета статей пропорционально числу однозначно определяемых организаций, указанных авторами в статье (АФС 3);

алгоритм фракционного счета статей в равных долях, отнесенных к группам организаций (АФС 4).

Все алгоритмы фракционного счета при суммировании долей статьи по каждой организации или по каждой группе организаций дают единицу, что подтверждает отсутствие ошибок в расчетах по каждому из них. Некоторая вариация интегральных значений (в пределах 1–2%) свидетельствует о большей степени влияния того или иного фактора, заложенного в способ расчета.

На основе анализа библиографических данных о публикациях за 2015 год (более 33 тысяч публикаций) была выявлена зависимость между количеством аффилиаций, указанных в статье, числом авторов и количеством организаций. Значимость связей между указанными переменными высокая – коэффициент детерминации равен 0,994. Наибольшее влияние на формирование аффилиаций оказывает фактор «Число авторов» (значение коэффициента – 0,964). Исходя из этого, можно предположить, что АФС 1 и АФС 2 могут в равной степени использоваться при решении практических задач. Однако АФС 1 отличает от АФС 2 то, что он в явном виде учитывает наиболее влиятельный фактор, поэтому рекомендован авторами статьи для решения задач, связанных с учетом вклада авторов в написание статьи.

В статье приведены примеры применения алгоритмов фракционного счета для построения публикационного ландшафта российской науки, такие как ранжирование организаций по количеству публикаций внутри группы организаций; распределение публикаций по группам организаций; распределение публикаций российских исследователей по типам организаций.

В целом представленные в работе алгоритмы фракционного счета можно использовать при проведении темпорального, геопространственного, сетевого и статистического анализа.

Универсальность алгоритмов фракционного счета и возможность их использования при проведении наукометрического анализа позволяют сделать вывод о целесообразности применения данных алгоритмов на практике.

Благодарности

Научная статья выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках проекта «Методическое и аналитическое сопровождение оценки публикационной активности российских исследователей в разрезе ведомств и финансирующих организаций» государственного задания ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере» на 2016 год (шифр работы: 29.91.2016/НМ).

Acknowledgements

The article is prepared with the financial support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation under the government-commissioned research project implemented by the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL) in 2016: Methodological and analytical support for measuring the publication activity of Russian researchers, broken down by agencies and funding organizations (project № 29.91.2016/NM).

Литература

1. Price D. A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processes // J. Amer. Soc. Inform. Sci. 1976. Vol. 27. P. 292–305.
2. Капица П. Л. Письма о науке. 1930–1980. М.: Московский рабочий. 1989. С. 219.
3. Налимов В. В. Наукометрия. М.: Наука, 1969. 192 с.
4. Аллахвердян А. Г., Мошкова Г. Ю., Юревич А. В., Ярошевский М. Г. Психология науки: учебное пособие. М.: Московский психолого-социальный институт: Флинта, 1998. 312 с.
5. Соколов И. А. Стратегия на практике. Какие перемены нужны нашей науке? // Поиск. 2015. № 42. URL: http://www.poisknews.ru/theme/science-politic/16120/ (дата обращения: 14.01.2017).
6. Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии [монография] / М. А. Акоев, В. А. Маркусова, О. В. Москалева, В. В. Писляков; [под ред. М. А. Акоева]. Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2014. 250 с.
7. Price D. De S., Beaver D. B. Collaboration in an invisible college // American Psychologist. 1966. № 11 (21). P. 1011–1018.

8. Anderson Cf. J., Collins P., Irvine J., Isard P. A., Martin B. R., Narin F., Stevens K. On-line approaches to measuring national scientific output: A cautionary tale // Science and Public Policy. 1988. No. 15. P. 153–161.
9. Martin B. R., Irvine J., Narin F., Sterrit C., Stevens K. A. Recent trends in output and impact of British science // Science and Public Policy. 1990. No. 17. P. 14–26.
10. Nederhof A. J., Moed H. F. Modeling multinational publication: development of an on-line fractionation approach to measure national scientific output // Scientometrics. 1993. № 1 (27). P. 39–52.
11. De Lange C., Glanzel W. Modelling and measuring multilateral co-authorship in international scientific collaboration. Part I. Development of a new model using a series expansion approach // Scientometrics. 1997. № 3 (49). P. 593–604.
12. Egghe L., Rousseau R., Van Hooydonk G. Methods for accrediting publications to authors or countries: Consequences for evaluation studies // Journal of the American society for information science. 2000. № 2 (51). P. 145–157.
13. Leydesdorff L. Problems with the ‘measurement’ of national scientific performance // Science and Public Policy. 1988. No. 15. P. 149–152.
14. Schubert A., Glanzel W., Braun T. Scientometric datafiles. A comprehensive set of indicators on 2649 journals and 96 countries in all major fields and subfields 1981–1985 // Scientometrics. 1989. No. 16. P. 3–478.
15. Ajiferuke I., Burell Q., Tague J. Collaborative coefficient: A single measure of the degree of collaboration in research // Scientometrics. 1988. No. 14. P. 421–433.
16. Huang M.-H., Lin C.-S., Chen D.-Z. Counting Methods, Country Rank Changes, and Counting Inflation in the Assessment of National Research Productivity and Impact // Journal of the American society for information science and technology. 2011. № 12 (62). P. 2427–2436.
17. Игнатьев А. А., Яблонский А. И. Аналитические структуры научной коммуникации // Системные исследования. М.: Наука, 1975. С. 64–81.
18. Хайтун С. Д. Наукометрия. Состояние и перспективы. М.: Наука, 1983. 344 с.
19. Богоров В. Г. Развитие международных и региональных индексов цитирования на платформе Web of Science // Материалы семинара «Увеличение качества и количества научной продукции российских авторов». URL: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/33896/1/seminar_06.10.15_Bogorov.pdf (дата обращения: 23.05.2016).
20. Золотарёв Д. В. Использование результатов фракционного счета научных статей при принятии управленческих решений // Наука. Инновации. Образование. 2016. № 1 (19). С. 105–114.
21. Парфенова С. Л. Анализ и методика учета публикаций российских исследователей в системе государственного управления на основе данных информационно-аналитических сервисов Web of Science // 4-я Междунар. науч.-практ. конф. «Научное издание международного уровня – 2015: Современные тенденции в мировой практике редакти-

рования, издания и оценки научных публикаций» / Под ред. О. В. Кирилловой. СПб.: Сев.-Зап. ин-т упр. фил. РАНХиГС, 2015. С. 109–116.

References

1. PRICE, D. (1976) *A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processe*s // J. Amer. Soc. Inform. Sci. Vol. 27. P. 292–305.
2. KAPITSA, P. L. (1989). *Letters about science. 1930–1980.* Moscow. Moskovskiy rabochiy.
3. NALIMOV, V. V. (1969) *Scientometrics.* Moscow. Nauka.
4. ALLAKHVERDYAN, A. G. et al. (1998). *Psychology of science. Textbook.* Moscow. Moscow psycho-social institution: Flinta.
5. SOKOLOV, I. A. (2015) *Strategy in practice. What changes our science needs*. Poisk. No. 42. Available from: http://www.poisknews.ru/theme/science-politic/16120/ [Accessed: 14th January 2017].
6. AKOEV, M. A. (ed.) (2014) *Science, Technology, and Society. Guide to scientometrics: development indicators of science and technology*. Ekaterinburg. Ural University Publishing.
7. PRICE, D. DE S., BEAVER D. B. (1966) *Collaboration in an invisible college* // American Psychologist. 21 (11). P. 1011–1018.
8. ANDERSON, Cf. J., COLLINS, P., IRVINE, J., ISARD, P. A., MARTIN, B. R., NARIN, F., STEVENS, K. (1988) *On-line approaches to measuring national scientific output: A cautionary tale* // Science and Public Policy. No. 15. P. 153–161.
9. MARTIN, B. R., IRVINE, J., NARIN, F., STERRIT, C., STEVENS, K. A. (1990) *Recent trends in output and impact of British science* // Science and Public Policy. No. 17. P. 14–26.
10. NEDERHOF, A. J., MOED, H. F. (1993) *Modeling multinational publication: development of an on-line fractionation approach to measure national scientific output* // Scientometrics. 27 (1). P. 39–52.
11. DE LANGE, C., GLANZEL, W. (1997) *Modelling and measuring multilateral co-authorship in international scientific collaboration. Part I. Development of a new model using a series expansion approach* // Scientometrics. 49 (3). P. 593–604.
12. EGGHE, L., ROUSSEAU, R., VAN HOOYDONK, G. (2000) *Methods for accrediting publications to authors or countries: Consequences for evaluation studies* // Journal of the American society for information science. 51 (2). P. 145–157.
13. LEYDESDORFF, L. (1988) *Problems with the 'measurement' of national scientific performance* // Science and Public Policy. No. 15. P. 149–152.
14. SCHUBERT, A., GLANZEL, W., BRAUN, T. (1989) *Scientometric datafiles. A comprehensive set of indicators on 2649 journals and 96*

countries in all major fields and subfields 1981–1985 // Scientometrics. No. 16. P. 3–478.

15. AJIFERUKE, I., BURELL, Q., TAGUE, J. (1988) *Collaborative coefficient: A single measure of the degree of collaboration in research* // Scientometrics. No. 14. P. 421–433.
16. HUANG, M.-H., LIN, C.-S., CHEN, D-Z. (2011) *Counting Methods, Country Rank Changes, and Counting Inflation in the Assessment of National Research Productivity and Impact* // Journal of the American society for information science and technology. 62 (12). P. 2427–2436.
17. IGNATYEV, A. A., YABLONSKY, A. I. (1975) *Analytic structures of communication in science.* Systems Research Yearbook. P. 64–81.
18. HAITUN, S. D. (1983) *Scientometrics. State and Perspectives.* Moscow. Nauka.
19. BOGOROV, V. G. (2015) *Development of international and regional citation indexes powered by the Web of Science platform.* Raising the quantity and quality of scientific output of Russian authors Workshop proceedings. Available from: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/33896/1/seminar_06.10.15_Bogorov.pdf [Accessed: 23rd May 2016].
20. ZOLOTAREV, D. V. (2016) *The analysis of some aspects of fractional counting of scientific articles.* Science. Innovations. Education. 19 (1). P. 105–114.
21. PARFENOVA, S. L. (2015) *Researchers publications in public administration based on web of science information-analytical services.* Proceedings of the 4th International Research-to-Practice Conference “Scientific Publication of the International Level – 2015: Modern Trends in World Practice, Editing, Publication and Evaluation of Scientific Publications”. Ed. by Kirillova O. V. Saint Petersburg. The North-West Institute of Management of the Russian Federation Presidential Academy of National Economy and Public Administration. P. 109–116.

Информация об авторах

Парфенова Светлана Леонидовна (Парфенова С. Л.), кандидат экономических наук, первый заместитель директора, заведующая отделом проблем научно-технологической политики и развития науки в Российском научно-исследовательском институте экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП). Сфера научных интересов: инструменты реализации научно-технологической политики, наукометрия, квалификационные требования к научным сотрудникам

Гришакина Екатерина Георгиевна (Гришакина Е. Г.), кандидат педагогических наук, доцент, заведующая сектором механизмов и инструментов реализации научно-технологической политики в Российском научно-исследовательском институте экономики, политики и права в на-

учно-технической сфере (РИЭПП). Сфера научных интересов: наукометрия, экономико-математическое моделирование.

Золотарёв Дмитрий Васильевич (Золотарёв Д. В.), кандидат экономических наук, заместитель начальника отдела по взаимодействию с вузами, ФГАНУ «Социоцентр». Сфера научных интересов: наукометрия, управление в высшем образовании, математическое моделирование.

Богатов Виктор Владимирович (Богатов В. В.), аспирант Финансового университета при Правительстве Российской Федерации по специальности 08.00.05, в настоящее время занимает должность научного сотрудника в Российском научно-исследовательском институте экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП). Сфера научных интересов: наукометрия, инновационная деятельность.

Author information

Parfenova Svetlana Leonidovna (Parfenova S. L.), Candidate of Sciences (PhD) in Economics, First deputy director, Head of department of the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL). Research interests: Mechanisms and Instruments of Scientific and Technological Policy, Scientometrics, Qualification requirements to scientific employees.

Grishakina Ekaterina Georgievna (Grishakina E. G.), Head of the Division of Mechanisms and Instruments of Scientific and Technological Policy of the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL). Research interests: Scientometrics, Mathematical modelling in economics.

Zolotarev Dmitry Vasilyevich (Zolotarev D. V.), Deputy Head of Department for Interaction with Higher Education Institutions. Research interests: Scientometrics, Mathematical modeling, Environmental economics.

Bogatov Viktor Vladimirovich (Bogatov V. V.), postgraduate student, Financial University under the Government of the Russian Federation (speciality code: 08.00.05), currently holds the position of researcher at the Russian Research Institute of Economics, Policy and Law in Science and Technology (RIEPL). Research interests: Scientometrics, Innovative activity.